



GRUNNLAG FOR PLANLEGGING OG OPPFØLGING AV TEKNISKE AKTIVITETER I KYSTSONE OG VASSDRAG

GeoSubSea har satt sammen en produktpakke som gir grunnlag for planlegging, oppfølging og verifisering av en rekke tekniske problemstillinger en møter ved utbygging og vedlikehold av sjøbunnsområder i havner og farleder. Opplegget som er basert på akustiske målinger (multistrålekartlegging av vanndyp og lett-seismikk) og sedimentprøvetaking, er også tilrettelagt for anvendelse i innsjøer og dammer.

Sammen med SINTEF (Marin miljøteknologi og Byggforsk - Geoteknikk) kan GeoSubSea tilby et samordnet og helhetlig opplegg for beslutningsstøtte som også omfatter strøm-/ turbiditetsmåling, modellering av spredning og sedimentasjon av partikler og stabilitetsberegning/totalsondering ved ulike tekniske inngrep i sjøbunnen, se: www.sintef.no/mudring-dumping .

Det utarbeides:

- 2D kotekart (i flere filformater), skyggerelieffkart og isopachkart,
- 3D terrengmodeller, terrengprofiler og terrengmodellering
- Volum- og arealberegninger
- Modellering av forventet spredning av partikler ved utslipp/deponering i sjø
- Verifisering av tildekking av sjøbunn ved deponering av sedimenter

GeoSubSea utfører kvalitetssikret prøvetaking av bunnsedimenter for miljøkjemiske, geotekniske og geologiske analyser. Akustiske måledata og analysedata fra bunnprøver blir gjennom geofaglig tolkning koblet sammen til bruk i ulike praktiske problemstillinger.

Vi integrerer lovhjemlete miljøtekniske undersøkelser og forundersøkelser for marinarkeologiske undersøkelser som en nødvendig del av praktisk havne- og farledsplanlegging. GeoSubSea tar også hånd om saksbehandling overfor offentlige etater (kommunale og fylkeskommunale) i slike saker.

M/B PING - Spesialbygd fartøy for akustiske målinger i havner, farleder og innsjøer.



Kartlegging av Jonsvatnet, Trondheims vannforsyning, for Trondheim kommune

TEKNISKE SPESIFIKASJONER

Bygget av: Kaasbøll Boats AS, 7242 Knarlagsund (Hitra)
Byggeår: 2008
Kjenningssignal: LG3120
Skrogtype: Kaasbøll mod. 602 (20 fot) m/spesialtilpasset overbygg
Materiale: Aluminium med innvendig isolering i styrhus og instrumentrom
Lengde / bredde: 625 cm / 225 cm
Vekt inkl. bunkers (100 l bensin): 1.700 kg
Dypgående: ca. 50 cm
Motor: Evinrude E-tec 115 hk
Baugpropell
Varmeapparat for helårsdrift: Mikuni MY 30 dieselvarmer
Navigasjonsekkolodd: Furuno LS4100
VHF-radio: ICOM IC-M1EURO V
Autopilot: Raymarine ST6002 / Leica DGPS
Lyskaster: Golight
Redningsutstyr: Redningsvester, redningsflåte, flytedresser og livline.

Sensor-/alarmovervåking: MOSAIC (Modular Supervision & Alarm Integration Concept) med GSM-varslings og mobiltelefon
Transport: Båthenger alt. kranbil eller helikopter (faste skrogmonterte løftestropper)



Kartlegging av objekter på/under sjøbunnen i Vågen, Bergen havn, for Bergens Sjøfartsmuseum / Bergen kommune.

MÅLEINSTRUMENTER

Alle akustikk- og posisjoneringsinstrumenter er skrogmontert



Kartlegging for utdypingsformål i Honningsvåg havn, Nordkapp, for Kystverket.

Multistråle-ekkolodd: Kongsberg Maritime: EM2040C dual head med SIS-programvare for logging og prosessering av måldata.

Posisjonering, retningsbestemmelse og kompensering for båtbevegelse: Kongsberg Seatex Seapath 330

Lydhastighetsmåling i overflate og vannprofil: SAIV AS SD204 CTD

Lett-seismikk / enstråle-ekkolodd: Knudsen Engeneering 320 M/P 2-kanalig digitalekkolodd 12 kHz (30o) / 200 kHz (3o)

3 stk. datamaskiner for styring av instrumenter og sanntids-prosessering / logging av data.

Instrument for prøvetaking av sjøbunnsedimenter for miljøundersøkelser.

Topografisk kartlegging av sjøbunnen med multistråle-ekkolodd

GeoSubSea har spesialisert seg på detaljert vanndypskartlegging i havner, farleder og innsjøer/vassdrag. Opplegget er særlig tilpasset grunne og trange områder. For å kunne lage et flatedekkende kartbilde av sjøbunnen må en benytte multistråle-ekkolodd. Ved valg av instrumentet **Kongsberg EM2040C (compact)** har vi lagt vekt på bl.a. følgende kriterier:

- Høyoppløselige data for kartlegging og inspeksjon i havner og farleder
- Rekkevidde ned til ca. 500 meter vanndyp
- Måledekning opp til vannflaten på begge sidene av målefartøyet eller inntil 10-ganger vanndypet på flat bunn.

GeoSubSea benytter **Kongsberg Seatex Seapath 330** om bord i målefartøyet M/B Ping for bestemmelse av posisjon, retning og kompensasjon for båtbevegelse under sjømåling. Systemet gjør det bl.a. mulig å kartlegge under broer og inntil høye bygg, store båter, kaikraner o.l. i havneområder uten bortfall av posisjonsdata, og det bruker hele tiden beste data fra de ulike sensorene for å gi en størst mulig tilgjengelighet og nøyaktighet.

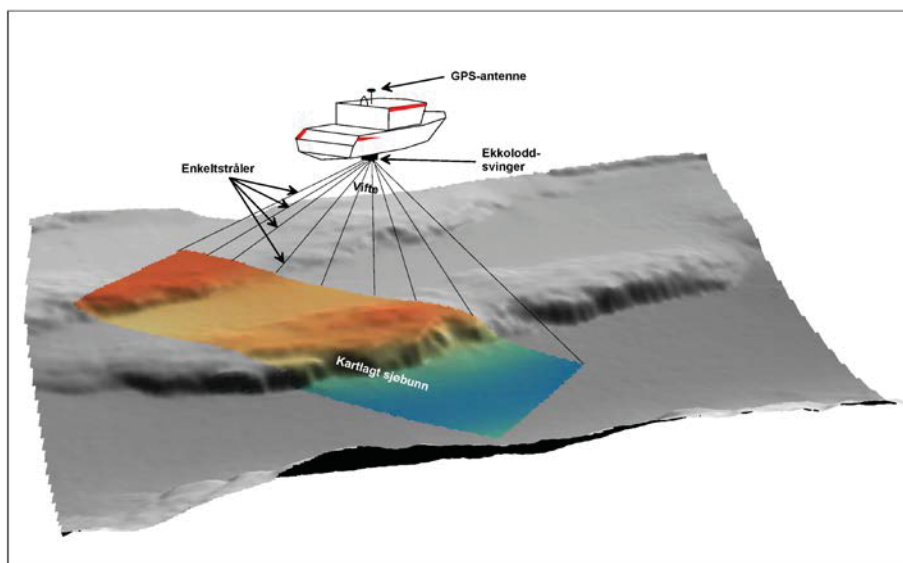
Til logging og prosessering av måledata benytter vi **Kongsberg SIS** programvare ("Seafloor Information System").

Samlet er denne "hardware/software"-pakken fra **Kongsberg** "state of the art" og den tilfredsstiller de krav Kartverket sjødivisjonen (tidl. Sjøkartverket) stiller til bruk av slike data i nautiske publikasjoner.

GeoSubSea's rutiner for vanndypskartlegging med multistråle-ekkolodd er utformet med grunnlag i Kartverket's dokumenter «Tekniske kravspesifikasjoner for sjømåling som skal inngå i nautiske publikasjoner» (Dok. id: IV.2.8.2-2, utskriftsdato: 29. september 2014) og «Generelle krav til organisasjoner som sjømåler» (Dok. id: iv.2.8.2-20, utskriftsdato 19. september 2014). På forespørsel fra Kartverket deltar GeoSubSea i utforming og tilrettelegging av Kartverkets nye godkjenningsordning for organisasjoner som ønsker å levere sjømålingsdata til bruk i nautiske kart og publikasjoner basert på disse to dokumentene. Kartverket tar sikte på å ha godkjenningsordningen testet i samarbeid med GeoSubSea og operativ i løpet av 1. kvartal 2015.

GeoSubSea utfører vanndypskartlegging i mindre vann/tjern og elver, hvor det ikke er praktisk mulig å benytte vårt målefartøy M/B Ping, fra gummibåt med enstråle-ekkolodd og RTK-GPS-posisjonering.

Mange tekniske prosjekter i strandsonen (f. eks. utfylling, fundamentering o.l.) har behov for videreføring av vanndypsdata til topografiske data på land. GeoSubSea utfører topografisk kartlegging på land i strandsonen med RTK-GPS og syr sammen vanndyp- og land-data i ett kartbilde. Kartene lages med høydereferanse LAT («sjøkartnull») og/eller NN1954/NN2000 («landkartnull»).



Prinsipp for multistråle ekkolodd

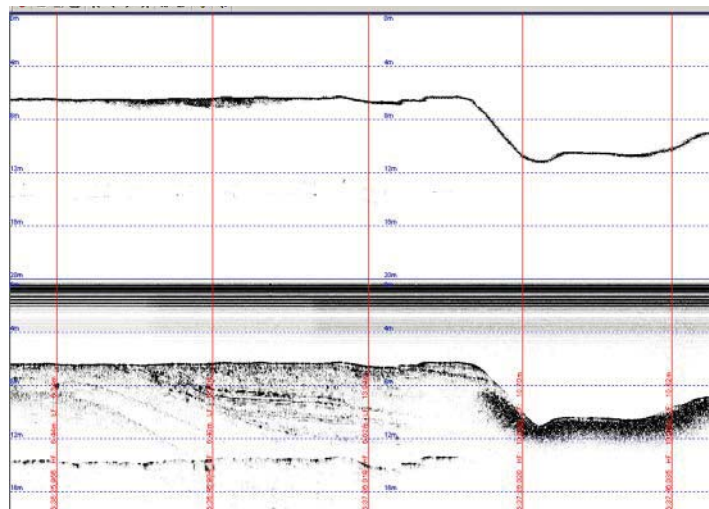
Lett-seismiske undersøkelser ved hjelp av penetrasjonsekkolodd

Akustisk profilering (lett-seismikk / 12 kHz) gir viktig informasjon om oppbyggingen av sjøbunnen, bl.a. grenser mellom sedimentlag med ulike fysiske egenskaper (korngradering m.m.), mektighet av sedimentbassenger, oppstikkende fjellpartier, gasslommer og ras-strukturer i sedimenter. Enkelte lange kjerneprøver tatt langs profil-linjene er nødvendige for å kalibrere tolkningen av de akustiske registreringene. Ved hjelp av slike registreringer kan en også påvise større objekter under vann, som forankring av flytende installasjoner, dumpet vrakgods, mulige marinarkeologiske objekter m.m.

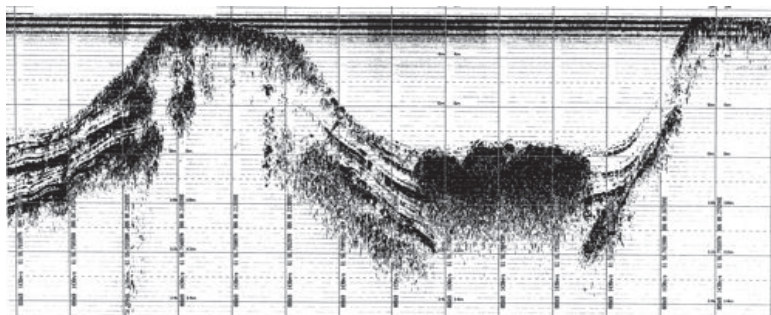


Svingerenhetene for lett-seismikk (12kHz-svinger) og enstråle ekkolodd (200 kHz-svinger) er montert i samme undervannsenhet til venstre for motoren.

Svingerenheten for multistråle-ekkoloddet er skrogontert under båten.

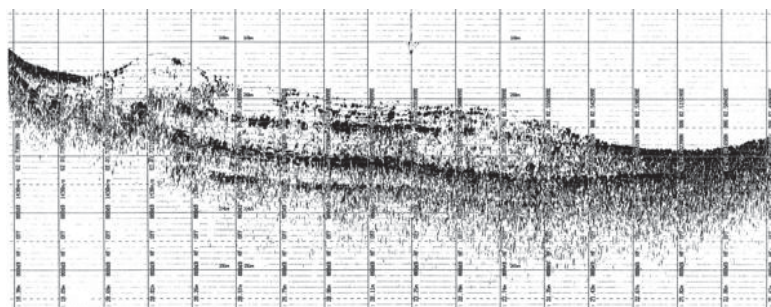


Akustisk registrering av havnesedimenter fra Nyhavna, Trondheim havn. Øverste registrering (HF) viser 200kHz-svingerens skarpe vanddypsregistrering, mens nederste registrering (LF) viser 12 kHz-svingerens penetrasjonsregistrering av de ulike sjøbunnslagene. Begge svingerne kan operes samtidig.



Penetrasjonsregistrering som viser gassholdige sedimenter (mørk "sky") i et basseng mellom to fjell-/morene-terklers. Slik gassansamling kan dannes i både ferskvann- og saltvannsavsetninger med høyt innhold av organisk materiale.

Vertikal skala er ca. 2 meter mellom 2 heltrukne linjer i registreringen.



Penetrasjonsregistrering som viser forstyrrede sedimenter i overflatelaget dannet ved skredaktivitet. Skredsedimentene kiler ut mot høyre i registreringen.

For nærmere å kunne bestemme årsaken til dannelsen av slike sedimenter må en ta kjerneprøver gjennom avsetningene og undersøke sedimenttypene, foreta aldersdateringer m.m.

Vertikal skala som over.

Prøvetaking av bunnsedimenter

Akustiske registreringer gir indirekte indikasjoner på ulike strukturer og prosesser i avsetningene. For å kunne tolke det akustiske bildet og å klargjøre geologiske, geotekniske, miljøkjemiske og marinarkeologiske forhold må en ta prøver av sedimentene. GeoSubSea utfører kvalitetssikret prøvetaking av sjøbunnsedimenter for slike formål.



Twincorer er en liten variant av Multicorer som er spesielt egnet for kystfarvann og vassdrag. Den tar to uforstyrrede kjerneprøver av bunnens øverste ca. 25-40 cm.



Uforstyrret kjerneprøve fra Twincorer. Prøven er særlig egnet for miljøundersøkelse av de øverste cm av sjøbunnsedimentene i forbindelse med trend-overvåking.



Box-corer tar store prøver (30 x 30 cm) av sjøbunnens øverste 30 – 50 cm. Slike prøver benyttes til geotekniske, geokjemiske og marinbiologiske undersøkelser.



GeoSubSea har utviklet og bygget en kjerneprøvetaker med firkantprofil. Den ene siden av kjernerøret er et lokk som kan tas av. Derved får en direkte tilgang til kjerneprøven for bl.a. strukturbeskrivelse og geotekniske målinger uten å forstyrre prøven med utstøting eller oppsaging. Prøvetakeren finnes i dimensjon 8 x 8 cm og 20 x 20 cm tverrsnitt på kjernerør. Den kan benyttes både som vibrocorer (8x8 cm, - bildene over) og pælecorer (20 x 20 cm og kjernerør inntil 8 meters lengde, - bildet til høyre) og gravitycorer (8 x 8 cm og 20 x 20 cm)



Uttak av analyseprøver til kjemiske analyser. Fare for innblanding av miljøgifter fra forurensede til "rene" lag under preanalysebehandlingen av prøvene er svært stor. GeoSubSea's kvalitetssystem har dokumenterte prosedyrer for å forhindre slik kontaminering.



Sedimentbeskrivelse (kjerne logging) med uttak og preanalysebehandling av prøvemateriale utføres av geolog i GeoSubSea's laboratorium i Trondheim. GeoSubSea formidler organiske-/uorganiske kjemiske og sedimentologiske analysetjenester til akkrediterte laboratorier.

Bildet viser undersøkelse av sedimentkjerne fra Trondheim havn med tanke på funn av arkeologisk materiale for ¹⁴C-datering.

Miljøtekniske grunnundersøkelser

I henhold til Forurensningsloven skal det forut for tekniske inngrep i sjøbunnen (mudring, dumping og utfylling) og for å fjerne mulig avrenning av miljøgifter til sjø/vassdrag fra land utføres en miljøteknisk grunnundersøkelse for å klarlegge eventuelle miljøkonsekvenser av inngrepet. GeoSubSea tar hånd om slike undersøkelser og utfører:

- Planlegging og gjennomføring av undersøkelsen sammen med tiltakshaver og offentlige myndigheter (kommuner og Fylkesmannens miljøvernavdeling).
- Prøvetaking og preanalysebehandling av prøver i h.t. fastlagte normer.
- Samarbeid med akkrediterte laboratorier m.h.p. organiske- og uorganiske kjemiske og geologiske/sedimentologiske analyser.
- Tolkning, risikovurdering og rapportering i henhold til veiledere med kravspesifikasjoner utarbeidet av Miljødirektoratet, MD (tidl. Klif og SFT), bl.a. TA-2143/2005, TA-2229/2007, TA-2802/2011 og TA-2855/2011)

Firmaets egne ansatte foretar feltarbeid/prøvetaking i både sjø /ferskvann og på land, faglig vurdering/bearbeidelse og rapportering av data uten bruk av ekstern kompetanse.

Forundersøkelser for marinarkeologi

Kulturminneloven stiller krav til marinarkeologiske undersøkelser før det kan gjøres inngrep (mudring og utfylling) i sjøbunnen. GeoSubSea har satt sammen et undersøkelsesopplegg basert på akustiske målinger (lett-seismikk og vanddypsmåling) og kjerneprøvetaking. I de høyfrekvente (HF) og lavfrekvente (LF) registreringene plukkes det ut reflektorer som vurderes ikke å være geologisk betinget, men som kan skyldes objekter på og/eller under sjøbunnen. Eksempel på slike reflektorer er vist i de akustiske registreringene under (rød sirkel).

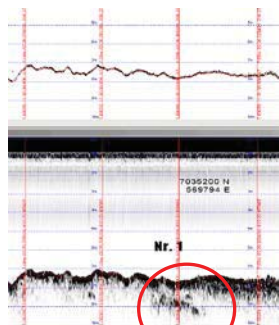


Fig. A

Fig. A viser et objekt som ligger nede i sedimentene. Sondering utført av marinarkeologer ved NTNU Vitenskapsmuseet viste at dette er en skråstilt trestokk med helning inn mot kaispunken.

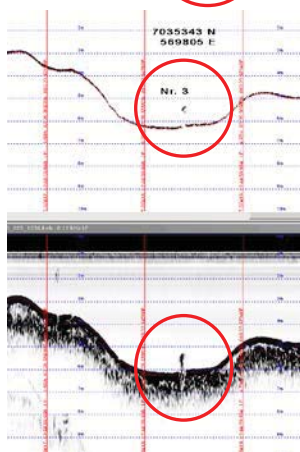
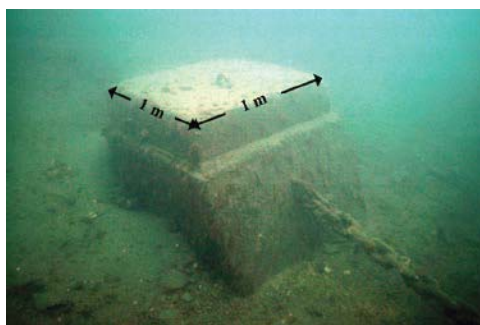


Fig. B

Fig. B viser et objekt som dels er begravet i sedimentene, dels stikker opp over sjøbunnen. Undervannsfoto viser at dette er en delvis begravet fortøyningsblokk (foto: NTNU Vitenskapsmuseet).

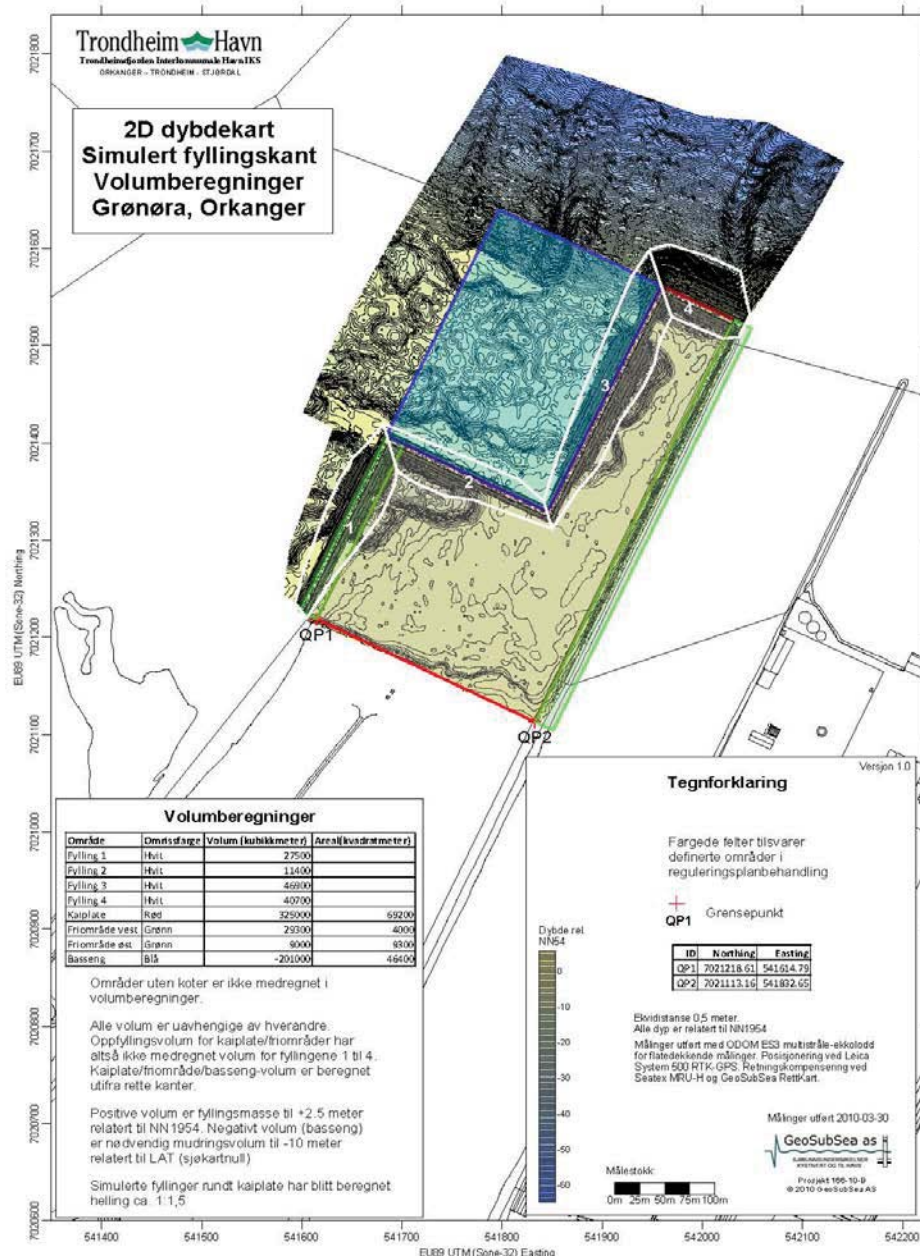
Begge eksemplene er hentet fra Brattørabassenget i Trondheim havn.



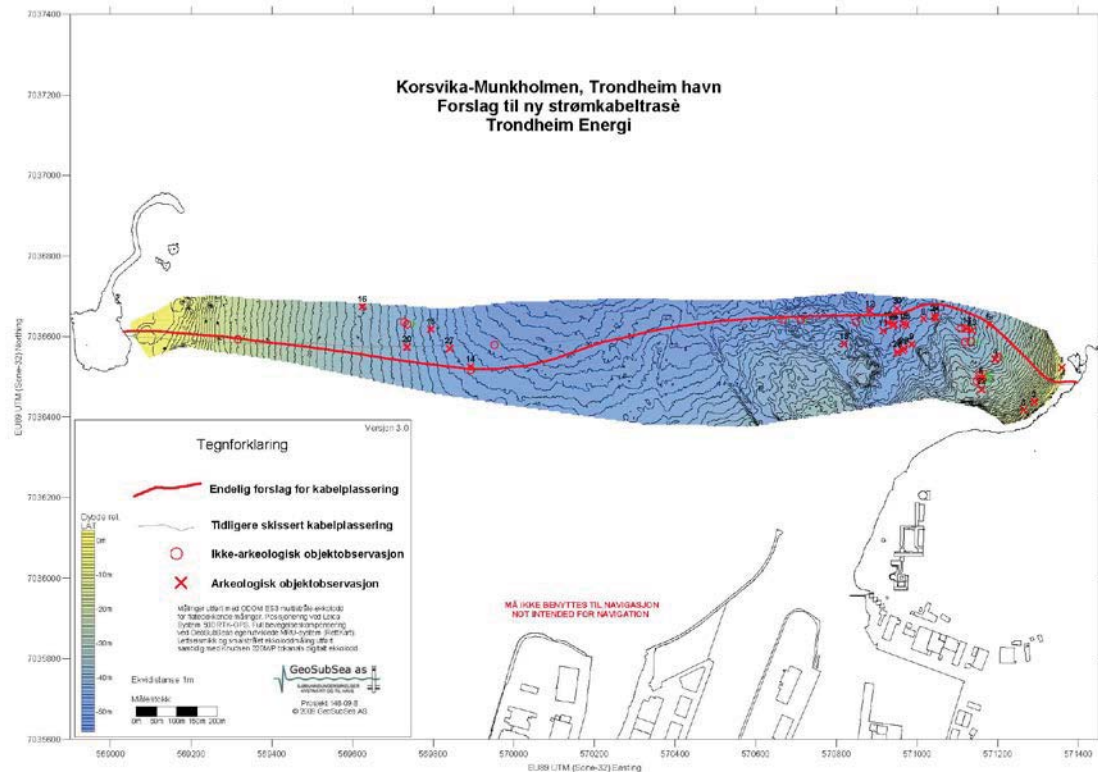
Tolkning av akustiske registreringer plottes ut i kart. Større ansamlinger av mulige objekter som kan indikere større konstruksjoner er av spesiell interesse framfor enkelte, spredte funn.

Planlegging, oppfølging og verifisering av utførte undervannsarbeider

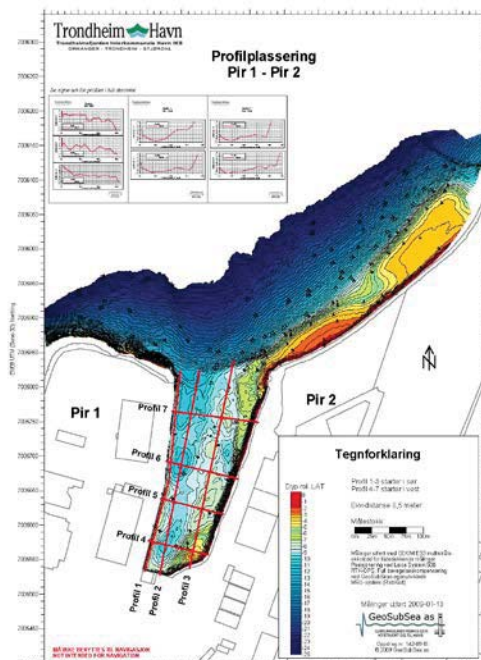
GeoSubSea utarbeider topografiske kart, lett-seismisk dokumentasjon av sjøbunnsforholdene (fordeling av løsmasser og fjell), volum-/ areal-beregninger, terrengmodellering og sedimentprøvetaking for planlegging, kontroll under utførelse og verifisering av utført mudring, tildekking og utfylling i sjø. Kartene kan leveres i ønsket filformat og tilpasses innlegging i kartplotter ombord i anleggsfartøyet. Dokumentasjonen gir nødvendig beslutningsstøtte og forenkler tilrettelegging av anbudsdokumenter og utarbeidelse av anbud.



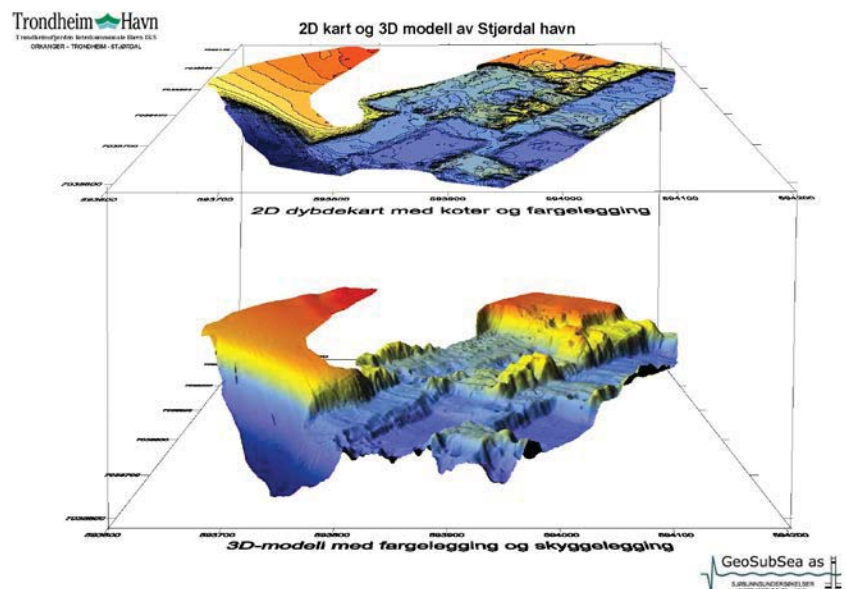
Eksempel på beslutningsstøtte for planlegging av ny havn vest for Orklas utløp i Orkanger (2010): Topografisk kartgrunnlag er basert på multistråle-kartlegging av sjøbunnen og RTK-GPS-kartlegging på land i strandsonen (samlet x,y,z-database). Det er tegnet inn fyllingsmolo for mulig fremtidig utvidelse av landareal for havneområdet og kaier. Blått felt viser området som det planlegges å mudre til ønsket seilingsdyp. Ut fra databasen er det beregnet behov for volum for masser til å lage fyllingsmoloer, oppfylling til ønsket toppnivå for utvidelse av havneareal og tilgjengelig volum av masser ved mudring. Databasen gir grunnlag for videre planlegging fram til beslutning om tiltak, nøyaktig oppfølging av utbyggingsarbeidene og verifisering av utført utbygging i henhold til kontrakter.



Forslag til ny kabeltrasé til Munkholmen, Trondheim, (2009) hvor det tas hensyn både til plassering i terrenget og i forhold til arkeologiske objekter på bunnen. Utarbeidet i samarbeid med marinarknolog ved NTNU –Vitenskapsmuseet, Trondheim.



Kart med terrengprofiler ved mulig utvidelse av kai-anlegg og utfylling fra land i området Pir 1 / 2 , Trondheim Havn.



2D kart og 3D modell av innseiling til Stjørdal havn som viser flere "generasjoner" med mudring samt enkelte gjenstående, oppstikkende partier i sjøbunnen.

GeoSubSea kombinerer grunnlagsdata for teknisk og praktisk planlegging i kystsonen og vassdrag med offentlige krav til miljøtekniske- og marinarknologiske undersøkelser som beslutningsstøtte ulike tekniske aktiviteter.

GeoSubSea verifiserer utførte arbeider, og er en uavhengig og nøytral part i forhold til både tiltakshaver og entreprenør

Utvalgte referanser:

Agdenes kommune
Bilfinger Berger AG, Tyskland
Bergen kommune, Bergen
Bergens Sjøfartsmuseum, Bergen
Det norske Veritas, Aberdeen, UK
Elkem Aluminium Mosjøen, Mosjøen
ExxonMobil / Esso Norge AS, Fredrikstad
Frøya kommune
Geoconsult AS / DOF Subsea Norway AS, Bergen
Grilstad Marina AS, Trondheim
Hitra kommune
Johs. J. Syltern AS, Åfjord
Kystverket – Nordland, Kabelvåg
Leksvik kommune
Marine Bunndyr AS, Trondheim
Marine Harvest Norway AS, Hitra / Frøya
Mesta Entreprenør AS, Moss
Multiconsult AS, Trondheim
Norconsult AS, Trondheim
Norges geologiske undersøkelse (NGU), Trondheim
Norges Geotekniske Institutt (NGI), Trondheim
Norsk Hydro ASA, Oslo
NTNU-Vitenskapsmuseet, Seksjon for arkeologi og kulturhistorie, Trondheim
Orkdal kommune
Rambøll Norge AS, Trondheim
Riksantikvaren, Oslo
Roan kommune
Rogalandsforskning (IRIS), Stavanger
Sande kommune
Secora AS, Svolvær
Shell UK, Aberdeen, UK
SINTEF Byggforsk/Geoteknikk, Trondheim
SINTEF Materialer og kjemi - Marin Miljøteknologi, Trondheim
Sivilingeniør Godhavn AS, Trondheim
Sjøentreprenøren AS, Bergen
Skanska Norge AS, Oslo
Skretting AS, Averøy
Statens vegvesen, Region midt, Trondheim
Statoil Norge AS, Oslo
Sør-Trøndelag Fylkeskommune, Næringsavd., Trondheim
Tromsø Museum, Universitetsmuseet, Tromsø
Tromsø Havn KF, Tromsø
Trondheim Energi, Trondheim
Trondheim kommune, Trondheim
Trondheim Havn IKS, Trondheim
United Kingdom Offshore Operators Association (UKOOA), UK
Voll Arkitekter, Trondheim



L.nr. 24 700

GeoSubSea er prekvalifisert av Achilles Joint Qualification System som leverandør av jordartsundersøkelser (soil investigation) til oljeindustrien i Norge og Danmark.

KONTAKT OSS:

GeoSubSea as

Postadresse: Postboks 4640, 7451 TRONDHEIM

Besøksadresse: Pir 2 nr. 3 - Alstadgården, 7010 Trondheim

E-post: post@geosubsea.no

WEB: www.geosubsea.no

Org. nr. NO 985 137 471 MVA



Kartverket

GeoSubSea as
Postboks 4680

7451 TRONDHEIM
Norge
Att: Kristian Bjerkli

Deres ref.:

Vår ref.

Dato:

Sak/dok.: 13/04965-17

17.11.2014

Ark.:

Forespørsel om deltagelse i test av godkjenningsordning

I brev datert 16.09.2014 (vår ref. 13/04965-11) presenterte Kartverket de tekniske og generelle kravene til den frivillige godkjenningsordningen for aktører innen sjømåling og behandling av hydrografiske data. Aktører med godkjenning kan levere hydrografiske data til Kartverkets offisielle navigasjonsprodukter. Kartverket ønsker å teste kravene og godkjenningsordningen for å verifisere at ordningen er hensiktsmessig og rimelige for de fleste typer organisasjoner. Kartverket vil eventuelt gjøre nødvendige justeringer av kravene og ordningen basert på erfaringene fra testen.

Kartverket forespør derfor om å bruke Geosubseas organisasjon og utstyr til å simulere en godkjenningsprosess. Kartverket ønsker å benytte Geosubsea i testen fordi Geosubsea er et lite firma med få ansatte og har en driftsform og et styringssystem som er aktuell for den framtidige godkjenningsordningen.

Kartverket krever ikke at Geosubsea endrer sitt styringssystem eller sine tekniske systemer for å tilfredsstille kravene i godkjenningsordningen i forbindelse med testen. Testen vil ikke gi Geosubsea en formell godkjenning.

Testen gjennomføres ved at Kartverket får tilsendt styringsdokumentasjon fra Geosubsea til vurdering. Det vil ikke kreves at Geosubsea utfører endringer basert på dokumentvurderingen. Kartverket vil deretter gjennomføre en bedømming av Geosubseas styringssystem og tekniske sjømålingsutstyr. Bedømmingen vil foregå i Geosubseas fartøy og lokaler på land, med et omfang tilsvarende godkjenningsordningens kravspesifikasjoner. Bedømmingen vil foregå på et tidspunkt som passer begge parter og vil ikke vare mer enn to arbeidsdager. Ansvarlig personell i henhold til Geosubseas styringssystemet må være tilgjengelig i forbindelse med bedømmingen.

Det forutsettes at Geosubsea og Kartverket dekker hver sine kostnader i forbindelse med testen. Geosubsea vil motta en rapport med resultatene av bedømmingen og eventuelle mangler for å oppnå en framtidig godkjenning i henhold til gjeldende versjon av kravene.

Geosubsea kan akseptere forespørselen ved å sende en skriftlig bekreftelse til Kartverket. Kartverket er selvfølgelig åpne for forslag til endringer i avtalen.

Kartverket kan på det nåværende tidspunkt ikke fastsette en nøyaktig tid for testen, men planen er å gjennomføre innen første kvartal av 2015.

Kartverket vil være takknemlig for Geosubseas deltagelse og håper oppgaven vil være lærende og fordelaktig for begge parter.

Med vennlig hilsen



Evert Flier
Direktør – sjødivisjonen



Trond Nilsen Lamark
Kvalitetssjef - sjødivisjonen

Sammen om tiltaks- og beslutningsstøtte

Nordens største forskningskonsern, Sintef, har nå gått sammen med tremanns-bedriften GeoSubSea om å tilby en helhetlig programpakke innen tiltaks- og beslutningsstøtte ved mudring, dumping og utfylling i sjø i havner og farleder.

TEKST: ANDRÉ HAGEN

Styrkeforholdet mellom de to Trondheims-baserte selskapene har imidlertid innter så si for samarbeidet. Det er den samlede kompetansen som er avgjørende og som samlet sett bidrar til at entreprenører og tiltakshavere får en uavhengig, kompetent og nøytral part å støtte seg på.

Høy kompetanse

At Sintef og GeoSubSea samarbeider er ikke noe nytt. At man nå mer formelt går ut i felleskap og tilbyr en samordnet og helhetlig produktpakke er en prosess som mer eller mindre har tvinget seg frem.

– Vi er fortsatt to separate enheter, men driveren for det mer koordinerte samarbeidet er behovet for denne bredden og den er det ingen av oss som dekker hver for seg. Sammen kan vi dekke en mye større bredde og vi blir vel på mange måter også mye mer attraktive. Det blir også billigere for kundene, sier Tore Aunaas, forskningssjef ved Sintef Materialer og kjemi.

– Samarbeidet ekskluderer heller ingen fra å samarbeide med andre, legger Kristian Bjerkli i GeoSubSea til.

– Vi erkjenner at Sintef sitter i førerssetet og som har de store ressursene, mens vi har supplerende kompetanse som Sintef så langt ikke har sett noen interesse i å bygge opp, sier Bjerkli.

– I dette samarbeidet er det ikke størrelsen det kommer an på. Det er kompetansen som ligger i de to enhetene som er viktig og den er vel så høy hos GeoSubSea som hos Sintef, forteller Tore Aunaas.

Store ressurser

Det er Sintefs avdeling for Marin Miljøteknologi som formelt sett har innledet samarbeidet med GeoSubSea, men det sier seg selv at man har atskillig flere ressurser å dra veksler på dersom det skulle være nødvendig. Sintef har godt over 2000 ansatte som kan bidra mens GeoSubSea, som i utgangspunktet med sine tre ressurserpersoner er for «smågutt» å regne, besitter

uvurderlig kompetanse innen sjøbunnundersøkelser.

Sammen kan de to partnerne delta i planlegging og utføre oppfølging og verifisering av aktiviteter i henhold til lovgivning og inngåtte avtaler mellom tiltakshaver og entreprenør.

Fra start til mål

Konkret betyr dette at man tilbyr forundersøkelser før det iverksettes mudring og dumping i sjø. Ved hjelp av sin samlede kompetanse, og gjennom høyteknologiske målinger og modelleringer, kan Sintef og GeoSubSea bidra til at den planlagte aktiviteten ikke medfører uakseptabel påvirkning av miljøet i sjø eller på sjøbunn.

Videre i beslutningsstøttearbeidet vil man kunne tilby kontroll og overvåkning og påse og dokumentere at gjennomføringsprosessen er i tråd med forundersøkelsene, at partikkelspredning skjer i så minimal grad som mulig og at man forhindrer at forurensete masser spres i vannmassen.

Ved å ha gjennomført grundige forundersøkelser, aktiv kontroll og overvåkning i tiltaksfasen, kan man følgelig nok så enkelt også bidra i verifisering og etterkontroll og derigjennom kunne dokumentere at de krav og betingelser som ble stilt til tekniske spesifikasjoner og miljøforhold ble oppfylt slik man forutsa for tiltaket ble igangsatt.

Fullskalaprosjekter

De to selskapene har allerede samarbeidet om to store fullskalaprosjekter. Det ene var da man på oppdrag fra Statens vegvesen fant en egnet dumpingsplass i Trondheimsfjorden for rene overskuddsmasser fra arbeidet med ny E6 Øst. Oppdragsgiveren ønsket å transportere disse massene så kort som mulig, og anså dumping i sjøen som mer egnet enn å transportere massene over land.

– Der hadde vi komplett saksbehandling med blant annet modellering av utslipp og konsekvensutredning. Sintef og GeoSubSea laget da tiltakssøknaden overfor fylkesmen-

nene i Nord- og Sør-Trøndelag på vegne av Statens vegvesen, forteller Kristian Bjerkli i GeoSubSea.

– Vi leverte komplett rapportering, hvor

Sintef blant annet foretok strømmålinger og utførte modellstudiene i prosjektet, sier Grim Eidnes, seniorforsker ved Sintef Materialer og kjemi.

Prosjektet med E6 Øst vil trolig medføre ett år til med dumping og foreløpige verifiseringer som Sintef og GeoSubSea har gjennomført viser at ting går etter planen.

– Det er ideelle strømforhold der massene dumpes og dette ser så langt tilfredsstillende, sier Eidnes.

Vinje fjorden

De to selskapene har også deltatt med beslutningsstøtte til arbeidet med utbedring av E39 langs Vinje fjorden på Nordmøre. Også her har Statens vegvesen vært oppdragsgiver og her var deler av problemstillingen overskuddsdumping av sprengstein i sjø.

– Sprengstein er ofte assosiert med små skarpkantede partikler som blant annet kan være uheldige dersom det for eksempel

skulle være oppdrettsanlegg i nærheten. Sintef foretok da målinger og modelleringer av konsekvensene ved å gjennomføre utslipp slik vi hadde foreslått. Konklusjonen ble da at dette ikke ville medføre større problemer, sier Kristian Bjerkli.

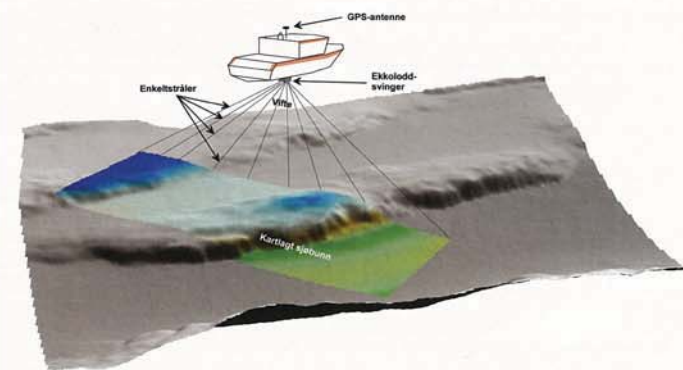
De to selskapene har også utviklet tilsvarende beslutningsstøtte-verktøy for anvendelse i innsjøer og dammer. ■



Sintef og GeoSubSea har konkretisert et mangeårig samarbeid og tilbyr nå en felles produktpakke innen tiltaks- og beslutningsstøtte ved mudring, dumping og utfylling i sjø i havner og farleder. Fra venstre: Tore Aunaas, forskningssjef ved Sintef Materialer og kjemi, Grim Eidnes, seniorforsker ved Sintef Materialer og kjemi og Kristian Bjerkli fra GeoSubSea.



M/S Amron med borerigg

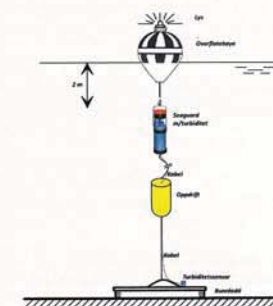


Prinsipp for multistråle ekkolodd.

retningslinjer kan settes i verk ved graving og deponering av forurensete masser.

«CASING»

SINTEF Byggforsk utfører boringer med geoteknisk borerigg fra båten M/S «Amron» som drives av Midt Norsk Kystservice. Boringene utføres ved hjelp av «casing» eller et ytre rør som står fra boredekk og ned på sjøbunnen for å hindre utknocking av borstengene som penetreres i sedimentene. Boringene som utføres er som oftest totalsondering og hvis mulig trykksøndering og sylindervevetaking. Materialet som bringes opp fra sjøbunnen analyseres for å finne styrke og stivhet som kan brukes for stabilitet- og setningsanalyser. SINTEF Byggforsk har også kompetanse på modellering av vind- og bølgepåvirkning som brukes i sammenheng med design av moloer.



Skisse av målerigg for strøm- og turbiditetsmålinger

STOR UTSTYRSPARK

Midt Norsk Kystservice med båten M/S Amron har både dykkerkompetanse og ROV for nødvendig inspeksjon av for eksempel strøm- og telekabler og vann- og avløpsledninger. Båten er utstyrt for denne type operasjoner og har trustere som i tillegg til forankring gir god nøyaktighet ved boreoperasjoner.

MODELLFORSØK

SINTEFs avdeling for Marin Miljøteknologi har kompetanse på oseanografi og sedimentspredning. De har en stor instrumentpark som kan gjennomføre strøm-, sediment og turbiditetsmålinger. Som beslutningsstøtte kjører de også modellforsøk og simuleringer i forbindelse med mudring, dumping og utfylling i sjø.

Marine Bunnndyrers laboratorium er akkreditert for analyser av bunnfauna etter

NS-EN ISO 16665 samt vurdering og fortolkning av artsmangfold etter retningslinjer fra Klif (Test 252).

OPPDRA

Fra våren 2011 har konsortiet hatt oppdrag for Kystverket på Ramstadlandet utenfor Vikna, Grøtøyleia utenfor Steigen, Myre i Øksnes og har nettopp avsluttet et tokt på Husøya i Træna. Oppdragene har variert i type, kompleksitet og størrelse, men geotekniske boringer er alltid på dagsorden. Ved bruk av dykkere og ROV har boringene kunne blitt utført på en trygg måte uten fare for å treffe dårlig merkede kabler og ledninger. Undersøkelsene som er foretatt vil bli brukt som underlag for beslutningsstøtte til konsekvensutredning og anleggsteknisk gjennomføring. Med den samlede kompetansen i konsortiet kan oppdrag utføres langs hele kysten inkludert Svalbard. ●

Kystverkets forlengede arm

SINTEF Byggforsk leder et konsortium som har rammeavtale med Kystverket innen miljø- og geotekniske undersøkelser for utbygging av havner og farleder.

TEKST: STEIN CHRISTENSEN, SINTEF BYGGFORSK

SINTEF har sammen med GeoSubSea, Midt Norsk Kystservice og Marine Bunnndyr dannet et konsortium som har inngått en

geotekniske undersøkelser for utbygging av havner og farleder.

UNIK KOMPETANSE

Kystverket har en rekke planlagte og oppstartede for utbedringer av havner og farleder. Dette kan innebære utbygging og nybygging av moloer for å dempe sjøens virkning i havneområder og innseilingsleder eller mudring og utdyping er nødvendig

Vurderer Orkanger som regional havn

Trondheim Havn har i lengre tid jobbet med en knutepunktstrategi for sjø, med tanke på å gjøre sjøtransport konkurransedyktig i forhold til veg og bane. Orkanger vil kunne få en betydelig regional rolle dersom utviklingspotensialet utnyttes.

TEKST: ANDRÉ HAGEN

For å gjøre Orkanger til en regional havn må det skje en betydelig utvidelse av havnearealene, for å øke alle typer havnekapasitet.

VEDTAK FØR JUL?

Orkdal kommune reviderer nå sin kommuneplan, og Trondheim Havn IKS har meldt inn en utvidelse på Grønøra Vest til fremtidig havneformål. Vedtak av plan er forventet mot slutten av året. Fremtidig havneareal vil da kunne omfatte områdene Grønøra Øst (som er dagens havneområde) og Grønøra Vest, som har et betydelig utviklingspotensial.

GODSKONSENTRASJON

Utbyggingen forutsetter at Havnestyret vedtar omfanget av utviklingen. Frem til da kartlegger Trondheim Havn interessenter, både nye og eksisterende, og ønsker å høre mer om hva disse har av krav og forventninger til en havneutvikling på Orkanger.

– For å skape konkurransedyktig sjøtransport må vi ha konsentrasjon av gods, som er en forutsetning for flere avganger hver uke. Vi har derfor systematisk kartlagt potensielt sjøgods i hele regionen, og hvor vi ser at Orkanger kan utvikles til regionhavnen for Trøndelag, heter det i en henvendelse havna har sendt ut til dagens og potensielle havnebrukere.

GRØNNØRA VEST

Trondheim Havn ser for seg å utvikle en konkurransedyktig container- og Ro-Ro-havn på Grønøra Vest, som også vil inkludere stykkogods og industrigods. I tilknytning til den rene havneaktiviteten vil området også kunne romme tilhørende

tjenester som lagring, cross-docking (splitting og dør-dør-tjenester), logistikkhotell, trailerparkering, vaskehall for trailere, containerstuffing og kontorbygg.

UTVIKLING OG TILRETTELEGGING

For Trondheim Havn er det sentralt å utvikle og tilrettelegge for leverandøriindustrien innen olje og gass, både praktisk og som kluster. Man tror et tidsriktig havneterminalområde vil være en klar styrke for fremtidig industriutvikling.

Effektiv sjøtransport krever som kjent konsentrasjon av gods, og god forståelse av brukers transport og logistikk. En regional havn må derfor trekke til seg samarbeid med både rederier og speditører i et kostnadseffektivt samarbeid, så vel som transportører og distributører som sørger for effektiv dør-dør transport.

Det er slike forhold Trondheim Havn ønsker å avklare og diskutere i tiden fremover.

SAMSPILL

For å lykkes med en langsiktig infrastrukturplanlegging er det avgjørende å forstå godsstrømmene og kjenne brukernes forventninger og krav. Det er i denne fasen Trondheim Havn befinner seg nå. Dette utføres i et tett samspill med kommunen, brukere og andre, og man er i kontakt med havnas brukere i dag, og ønsker også å komme i kontakt med potensielle nye brukere for å høre deres innspill. ■



Særlig godt dokumentert havn

Ved videreutvikling av havna på Orkanger har Trondheim Havn gjennom år sikret seg et særlig godt beslutningsunderlag rundt tekniske problemstillinger man vanligvis støter på ved utbygging og vedlikehold av sjøbunnsområder i havner og farleder.

Allerede i 2003 startet de første vann-dyptmålinger i Orkangers havneområde med enkeltstråle ekkolodd og DGPS-posisjonering. Senere er det foretatt kartlegging av mindre deler av havneområdet i forbindelse med lokal mudring, utfylling og tekniske installasjoner. Fra 2008 er kartlegging utført med multistråle ekkolodd og RTK-GPS-posisjonering.

ENDRINGER

På grunn av lokale tekniske inngrep og naturlige prosesser har sjøbunnsprofilen i havneområdet stedvis endret seg noe i løpet av disse årene. Trondheim Havn besluttet derfor i 2012 at GeoSubSea skulle lage en oppdatert og metodisk enhetlig vann-dyptdatabase basert på moderne multistråle ekkolodd-målinger som grunnlag for planlegging av den videre utviklingen av hele havneområdet, Grønøra vest og Grønøra øst, forteller Kristian Bjerkli, daglig leder og maringeolog i GeoSubSea.

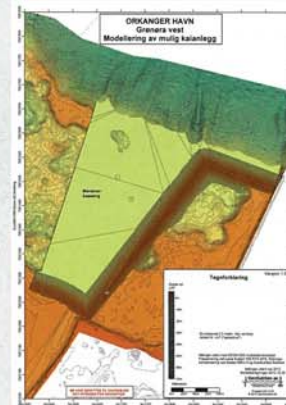
DATABASE

Denne databasen benyttes blant annet til terrengmodellering, areal- og volumberegninger med mer av ulike alternativer for utvidelse og bygging av kaier, utfyllinger for

etablering av nye landarealer, mudring og utdyping for vanddypt tilpasset seiling og manøvrering av ulike fartøystørrelser.

Videre bruker vi databasen til miljøtekniske grunnundersøkelser og dokumentasjon av forurensningstilstand i henhold til Klfis miljøveileder, og saksbehandling overfor Fylkesmannens Miljøvernavdeling når det gjelder tillatelse til håndtering og disponering av forurenset masse eller forurenset grunn i tråd med lovverket, forteller Bjerkli.

– Dette arbeid er med på å gi beslutningsstøtte i planleggings-/utredningsprosessen for teknisk utvikling av Orkanger havn, sier han.



Forholdene i sjøbunnen ved Orkanger havn er særs godt dokumentert.